

51

Int. Cl.:

F 25 b

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 17 a, 1/01

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1807 881

Aktenzeichen: P 18 07 881.4

Anmeldetag: 8. November 1968

Offenlegungstag: 12. Juni 1969

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 13. November 1967

33

Land: V. St. v. Amerika

31

Aktenzeichen: 682149

54

Bezeichnung: Klimaanlage

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Westinghouse Electric Corp., East Pittsburgh, Pa. (V. St. A.)

Vertreter: Weinhausen, Dipl.-Ing. Georg, Patentanwalt, 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Harnish, James R., Adrian, Mich.;
Lessley, Byron L., Staunton, Va. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1807881

BEST AVAILABLE COPY

5. 69 909 824/969

6/80

Patentanwalt
Dipl.-Ing. G. Weinhausen
München 22
Widenmayerstraße 46
Tel. 295125

München, den 8. Nov. 1968 1807881
W 539-Dr.Hk/P

Westinghouse Electric Corporation, Pittsburgh, Pa. V.St.A.

Klimaanlage

Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage, bei welcher der Verdampfer mit unterkühltem flüssigen Kühlmittel im Ueberschuß versorgt wird. Eine derartige Klimaanlage ist in der britischen Patentschrift Nr. 1 101 268 beschrieben. Sie besitzt einen Akkumulator zwischen dem Verdampfer und der Saugseite des Kompressors, um das vom Verdampfer abgegebene Gemisch aus gasförmigem und flüssigem Kühlmittel aufzunehmen. Das vom Verflüssiger zum Verdampfer strömende, unter hohem Druck stehende flüssige Kühlmittel wird hierbei durch Wärmeübertragung vom Hochdruckkühlmittel zu der Flüssigkeit im Akkumulator unterkühlt. Es wurde festgestellt, daß infolge dieser Wärmeübertragung die Flüssigkeit im Akkumulator starke Siedeerscheinungen zeigt, weshalb das Volumen des Akkumulators für eine bestimmte Menge der Kühlmittelflüssigkeit höher gewählt werden muß, als wenn die Flüssigkeit im Akkumulator ruhig bleiben würde.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht nun darin, das unter hohem Druck stehende flüssige Kühlmittel zu unterkühlen, ohne daß ein größerer Akkumulator erforderlich ist.

909824/0969

Die Lösung dieser Aufgabe besteht, ausgehend von einer Klimaanlage, bei der das Kühlmittel in geschlossenem Kreislauf vom Kompressor über Verflüssiger, Entspannungsventil, Verdampfer und Akkumulator zurück zum Kompressor strömt, erfindungsgemäß darin, daß die Leitungen vom Verflüssiger zum Entspannungsventil und vom Verdampfer zum Akkumulator in einem Wärmetauscher in wärmeübertragender Beziehung stehen und daß das Entspannungsventil so ausgebildet ist, daß es den Verdampfer mit so viel überschüssigem flüssigem Kühlmittel versorgt, daß ein Teil des noch flüssigen Kühlmittels in den Wärmetauscher gelangt und dort das zum Entspannungsventil strömende Kühlmittel unterkühlt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben, das sich auf eine Wärmepumpe bezieht. Diese ist in der einzigen Figur der Zeichnung schematisch dargestellt.

Die Hauptteile der dargestellten Wärmepumpe sind ein Kompressor C, ein im Freien angebrachter Verflüssiger 12, ein im Hause angebrachter Verdampfer 14, ein Akkumulator 24, ein Entspannungsventil EV mit steuerbarer Unterkühlung und ein Wärmetauscher 17, bestehend aus einem Mantel 35 und einem Innenrohr 16, so daß der Zwischenraum zwischen dem Mantel und dem Innenrohr ein Außenrohr darstellt.

909824/0969

Die Druckseite des Kompressors C ist über ein Druckgasrohr 10 mit einem Umschalhahn RV verbunden, der mit dem Verflüssiger 12 über das Rohr 11, mit dem Verdampfer 14 über das Rohr 13 und mit dem einen Ende des Innenrohres 16, des Wärmetauschers 17 über das Rohr 15 verbunden ist. Das andere Ende des Innenrohres 16 führt über ein Rohr 19 zum Dom des Akkumulators 20. Ein Sauggasrohr 21 führt vom Akkumulator 20 zur Saugseite des Kompressors C. Innerhalb des Akkumulators 20 setzt sich das Rohr 21 in einen U-förmigen Abschnitt 22 fort, dessen oberes Ende 23 offen ist und an dessen unterem Knie sich ein kleines Loch 24 befindet.

Der Verflüssiger 12 ist über ein Rohr 26 mit einem Rückschlagventil-verteiler 27 verbunden, der über das Rohr 28 mit dem Verdampfer 14, über das Flüssigkeitsrohr 30 mit einem Ende des Mantels 35 des Wärmetauschers 17 und über ein Rohr 37 mit dem Auslaß des Entspannungsventils EV in Verbindung steht. Der Einlaß des letzteren ist mit dem anderen Ende des Mantels 35 verbunden. Ein Teil 32 des Flüssigkeitsrohres 30 steht in wärmeübertragender Berührung mit dem Sauggasrohr 21. Der Verteiler 27 ist beispielsweise gemäß der US-Patentschrift Nr. 2 299 661 ausgebildet.

Das Entspannungsventil EV weist eine Membrankammer 40 auf, deren äußerer Teil über ein Kapillarrohr 41 mit einer Thermometerkapsel 42 verbunden ist, die oberhalb des Ab-

909824/0969

schnitts 32 in wärmeübertragender Berührung mit dem Flüssigkeitsrohr 30 steht. Der innere Teil der Membrankammer 40 steht über ein Kapillarrohr 43 mit dem Inneren des Rohres 30 oberhalb des Abschnitts 32 in Verbindung und besorgt den Druckausgleich, obwohl das Ventil EV auch mit innerem Druckausgleich versehen sein könnte. Die Oeffnung des Ventils EV ist über das Kapillarrohr 41 und die Thermometerkapsel 42 von der Temperatur der in das Rohr 30 eintretenden Kühlmittelflüssigkeit und über das Kapillarrohr 43 vom Druck dieser Flüssigkeit abhängig. Das Ventil EV läßt das Kühlmittel in der gleichen Menge durch, in welcher es vom Verflüssiger 12 (oder nach Umschaltung des Hahns RV von dem dann als Verflüssiger dienenden Wärmetauscher 14 im Innenraum) kondensiert wird. Gleichzeitig bewirkt das Ventil EV eine bestimmte Unterkühlung des flüssigen Kühlmittels (z.B. 5°C bei einer Verflüssigungstemperatur von 37°C) durch Rückstau von mehr Flüssigkeit im Verflüssiger zur Verstärkung der Unterkühlung und umgekehrt, je nach den Temperatur- und Druckverhältnissen in dem Rohr 30. Die Anordnung ist mit einem Ueberschuß an Kühlmittel gefüllt, so daß stets eine gewisse Menge flüssigen Kühlmittels sich in den Rohren 15 und 16 befindet.

Die Anordnung ist so getroffen, daß im normalen Kühlbetrieb das vom Verdampfer 14 kommende flüssige Kühl-

909824/0969

mittel im Wärmetauscher 17 vollständig verdampft wird. Das Entspannungsventil EV wird aber so gesteuert, daß im nichtstationären Betrieb, z.B. beim Betriebsbeginn, das Ventil EV dem Verdampfer mehr flüssiges Kühlmittel liefert, als im letzteren und im Wärmetauscher 17 verdampft werden kann. In diesem Falle strömt flüssiges Kühlmittel in den Akkumulator 20, von wo es durch den Sog des Gases im Ansaugteil des Rohres 22 durch das Loch 24 in das Rohr 21 gesaugt wird und dann durch Wärmeaustausch mit dem Rohrabschnitt 32 vollends verdampft wird. Die im Rohr 30 fließende, unter Druck stehende Flüssigkeit wird hierdurch weiter unterkühlt.

Kühlbetrieb

Die ausgezogenen Pfeile zeigen die Strömungsrichtung des Kühlmittels im Kühlbetrieb. Der Kompressor C liefert Druckgas über das Rohr 10, den Umschalthahn RV und das Rohr 11 zum Verflüssiger 12 im Außenraum. Dort wird das Kühlmittel verflüssigt und strömt über das Rohr 26 in den Verteiler 27 und von dort über Rohr 30, Mantel 35 des Wärmetauschers 17 und Rohr 36 zum Entspannungsventil EV. Das entspannte Kühlmittel strömt vom Ventil EV über Rohr 37, Verteiler 27 und Rohr 28 zum im Innenraum befindlichen Verdampfer 14. Gasförmiges und nicht verdampftes flüssiges Kühlmittel strömen von dem Verdampfer 14 über das Rohr 13, Umschalthahn RV und Rohr 15 zum Innenrohr

909824/0969

16 des Wärmetauschers 17, worin im Normalbetrieb das überschüssige flüssige Kühlmittel durch die Wärme verdampft wird, die von der durch den Mantel 35 fließenden unter Druck stehenden Flüssigkeit geliefert wird. Diese Flüssigkeit wird infolgedessen unterkühlt. Der Kühlmitteldampf strömt dann vom Rohr 16 über Rohr 19 in den Akkumulator 20 und von dort durch das Sauggasrohr 21 zur Saugseite des Kompressors C.

Heizbetrieb

Die gestrichelten Pfeile zeigen die Strömungsrichtung des Kühlmittels im Heizbetrieb. Der Kompressor C liefert das Gas unter Druck über Rohr 10, Umschalthahn RV und Rohr 13 zum im Innenraum angebrachten Wärmetauscher, der jetzt als Verflüssiger arbeitet. Das flüssige Kühlmittel strömt von dem Wärmetauscher 14 über das Rohr 28, den

Verteiler 27, das Rohr 30, den Wärmetauschermantel 35 u. das Rohr 36 in das steuerbare Entspannungsventil EV. Das entspannte Kühlmittel strömt vom Ventil EV über Rohr 37 und Verteiler 27, sowie Rohr 26 zum äußeren Wärmetauscher 12, der jetzt als Verdampfer arbeitet. Das gasförmige und das nicht verdampfte flüssige Kühlmittel vom Verdampfer 12 über Rohr 11, Umschalthahn RV und Rohr 15 in das Innenrohr 16 des Wärmetauschers 17. Da die Kühlmittelfüllung der Anlage für ausreichenden Kühlbetrieb bemessen ist, ist sie für den Heizbetrieb zu groß, so daß mehr Flüssigkeit aus dem Verdampfer 12 in das Rohr 16 des Wärmetauschers 17 strömt,

909824/0969

als dort verdampft werden kann. Die überschüssige Flüssigkeit gelangt infolgedessen in den Akkumulator 20. Die Verdampfung des flüssigen Kühlmittels im Wärmetauscher 17 bewirkt die Unterkühlung der unter Druck stehenden Flüssigkeit, die auch bei 32 unterkühlt wird, da die überschüssige Flüssigkeit aus dem Akkumulator 20 durch das Loch 24 in das Saugrohr 21 gelangt und dort durch Wärmeaustausch mit dem Abschnitt 32 verdampft wird.

Sowohl im Kühlbetrieb, als auch im Heizbetrieb wird durch die starke Unterkühlung die Kühlwirkung in erheblichem Ausmaß erhöht, so daß der Verdampfer mit einem erheblichen Ueberschuß flüssigen Kühlmittels versorgt werden kann, ohne daß eine Flüssigkeitspumpe erforderlich ist. Das vom Entspannungsventil EV gelieferte Kühlmittel wird im Verdampfer, dem Wärmetauscher 17 und dem Saugrohr 21 verdampft.

909824/0969

Westinghouse Electric Corporation, Pittsburgh, Pa.V.St.A.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Klimaanlage, bei der das Kühlmittel im geschlossenen Kreislauf vom Kompressor über Kondensator, Entspannungsventil, Verdampfer und Akkumulator zurück zum Kompressor strömt, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung (30,36) vom Verflüssiger (12) zum Entspannungsventil (EV) und die Leitung (15 , 19) vom Verdampfer (14) zum Akkumulator (22) in einem Wärmetauscher (17) in wärmeübertragender Beziehung stehen und daß das Entspannungsventil so ausgebildet ist, daß es den Verdampfer mit soviel überschüssigem flüssigen Kühlmittel versorgt, daß ein Teil des noch flüssigen Kühlmittels in den Wärmetauscher (17) gelangt und dort durch Verdampfung das zum Entspannungsventil strömende Kühlmittel unterkühlt.

2. Klimaanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entspannungsventil ein Unterkühlungssteuerventil ist, das auf Temperatur und Druck des unter Druck stehenden,

909824/0969

- 2 -
J

vom Verflüssiger (12) zum Wärmetauscher (17) strömenden flüssigen Kühlmittel (Rohr 30) anspricht.

3. Klimaanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsrohr (30) zwischen dem Verflüssiger (12) und dem Wärmetauscher (17) einen Abschnitt (32) aufweist, der in wärmeübertragender Berührung mit einem Saugrohr (21) steht, das den Akkumulator mit der Saugseite des Kompressors verbindet, derart, daß noch im Saugrohr befindliches flüssiges Kühlmittel durch Wärmeübergang von der unter hohem Druck stehenden Kühlflüssigkeit verdampft wird.

909824/0969

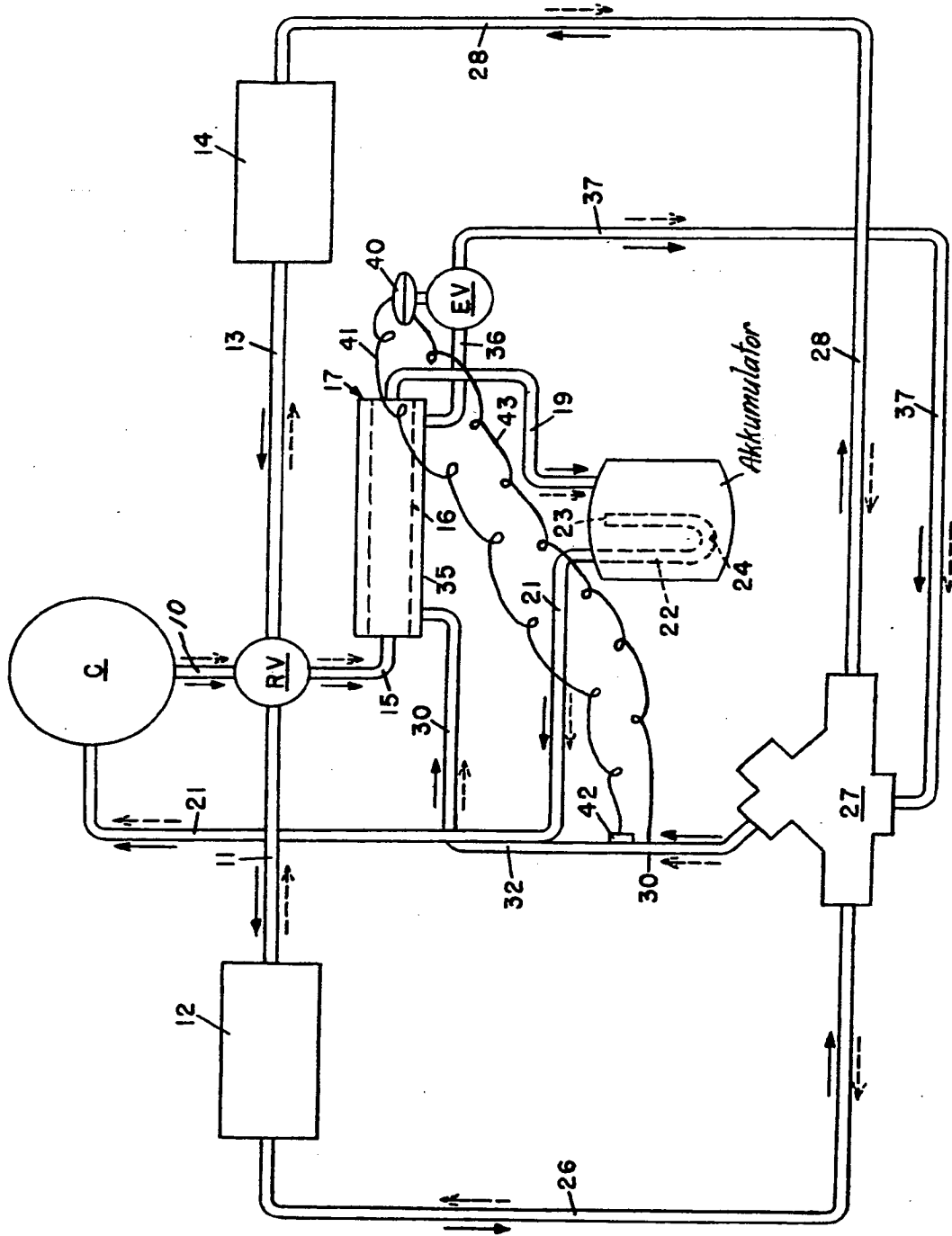
- 10 -
Leerseite

GERMANY

-11-

17a 1-01 18 07 881 O.T: 12.6.1969

1807881



909824/0969

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)